

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-037829

(43)Date of publication of application : 19.02.1991

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

G11B 7/09

(21)Application number : 01-173295

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 05.07.1989

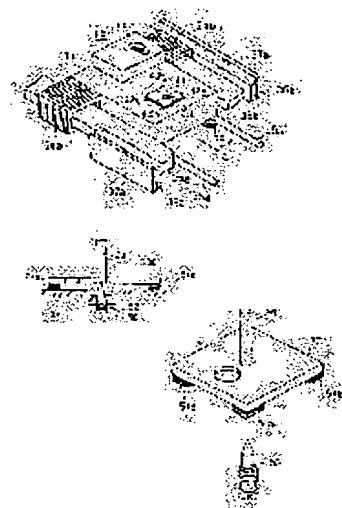
(72)Inventor : KIME KENJIRO
EKUSA NAOYUKI
NAKAMURA KEIJI

(54) OPTICAL HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To heighten the mechanical resonance frequency of a movable part and to attain light weight of the part with simple constitution by detecting the quantity of inclination in a radial direction and that in a tracking direction of the optical axis of an optical beam, and adding voltages corresponding to them on a piezoelectric element.

CONSTITUTION: The quantity of inclination θ_R in the radial direction and the quantity of inclination θ_J in the tracking direction can be obtained by receiving and computing the reflected light from the disk plane of an emitting beam from the LED 43 of a tilt sensor 41 provided on an optical head base 31 with quadripartite photodetectors 42a-42d. Then, the inclination of the optical axis of an objective lens 14 can be corrected corresponding to the quantity of inclination in respective direction. To perform such correction, an actuator base 30 and the optical head base 31 are joined via plural laminate type piezoelectric elements 51a-51d, and also, the center part of the base 30 is supported with a pivot shaft 50. Therefore, the inclination of the base 30 can be corrected by applying a voltage to each piezoelectric element corresponding to the detected quantity of inclination in respective direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2747332号

(45) 発行日 平成10年(1998) 5月6日

(24) 登録日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 1 1 B 7/085
7/095
19/20

G 1 1 B 7/085
7/095
19/20

D
G
G
N

請求項の数5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平1-173295

(22) 出願日 平成1年(1989) 7月5日

(65) 公開番号 特開平3-37829

(43) 公開日 平成3年(1991) 2月19日

審査請求日 平成7年(1995) 12月27日

前置審査

(73) 特許権者 999999999

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

(72) 発明者 木目 健治朗

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内

(72) 発明者 江草 尚之

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内

(72) 発明者 中村 恵司

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外2名)

審査官 仲間 晃

(56) 参考文献 特開 昭63-239622 (J P, A)

実開 昭63-142014 (J P, U)

(54) 【発明の名称】 光ヘッド

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク上の情報を光学的に再生もしくは前記ディスク上に情報を記録するための光ヘッドにおいて、光源と、この光源から出射した光ビームを前記ディスク上に集光する集光光学系と、前記ディスクからの反射光から前記ディスクと前記集光光学系により集光された光スポットの焦点ずれおよびトラックずれを検出する検出光学系と、前記反射光を受光する光検出器と、前記焦点ずれ、トラックずれ量に応じて前記集光光学系のうち対物レンズ位置を補正する対物レンズアクチュエータと、前記光源、前記集光光学系、前記検出光学系および前記対物レンズアクチュエータを保持する各ベースと、前記ベースのいずれかに保持され前記ディスク面のラジアル方向およびトラック方向の少なくとも一方の傾きを検出する傾きセンサと、前記対物レンズアクチュエータ

2

に設けられた変形可能な対物レンズホルダと、この対物レンズホルダに接合され、前記傾きセンサの検出量に応じた伸縮により前記対物レンズホルダを変形させて前記傾きを補正する圧電素子とを備えてなることを特徴とする光ヘッド。

【請求項2】 対物レンズホルダには直交する2方向にそれぞれ溝が形成され、この溝に積層型圧電素子がそれぞれ接合された請求項1記載の光ヘッド。

【請求項3】 対物レンズホルダには直交する2方向のそれぞれの周面に平面が形成され、この平面にバイモルフ形圧電素子がそれぞれ接合された請求項1記載の光ヘッド。

【請求項4】 ディスク上の情報を光学的に再生もしくは前記ディスク上に情報を記録するための光ヘッドにおいて、光源と、この光源から出射した光ビームを前記ディ

3

スク上に集光する集光光学系と、前記ディスクからの反射光から前記ディスクと前記集光光学系により集光された光スポットの焦点ずれおよびトラックずれを検出する検出光学系と、前記反射光を受光する光検出器と、前記焦点ずれ、トラックずれ量に応じて前記集光光学系のうち対物レンズ位置を補正する対物レンズアクチュエータと、前記光源、前記集光光学系、前記検出光学系および前記対物レンズアクチュエータを保持する各ベースと、前記ベースのいずれかに保持され前記ディスク面のラジアル方向およびトラック方向の少なくとも一方の傾きを検出する傾きセンサと、前記ディスクを保持するターンテーブルに接合され前記傾きセンサの検出量に応じた伸縮により前記ターンテーブルを変位させ、前記傾きを補正する圧電素子とを備えてなることを特徴とする光ヘッド。

【請求項 5】ディスク上の情報を光学的に再生もしくは前記ディスク上に情報を記録するための光ヘッドにおいて、光源と、この光源から出射した光ビームを前記ディスク上に集光する集光光学系と、前記ディスクからの反射光から前記ディスクと前記集光光学系により集光された光スポットの焦点ずれおよびトラックずれを検出する検出光学系と、前記反射光を受光する光検出器と、前記焦点ずれ、トラックずれ量に応じて前記集光光学系のうち対物レンズ位置を補正する対物レンズアクチュエータと、前記光源、前記集光光学系、前記検出光学系および前記対物レンズアクチュエータを保持する各ベースと、前記ベースのいずれかに保持され前記ディスク面のラジアル方向およびトラック方向の少なくとも一方の傾きを検出する傾きセンサと、前記ディスクを回転させるディスクモータの保持台に接合され前記傾きセンサの検出量に応じた伸縮により前記保持台を変位させ、前記傾きを補正する圧電素子とを備えてなることを特徴とする光ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

この発明は、光ヘッドに関し、もう少し詳しくいうと、記録および再生を行うため、ディスクに照射する光ビームの光軸のディスク記録面に対する傾きを検出し、常にディスク面に垂直な光軸を保ちながら動作する光ヘッドに関するものである。

【従来の技術】

従来、光ビームの傾き補正手段を有する光ヘッドとしては、第18図乃至第21図に示すものがあり、第18図、第19図において、半導体レーザ（1）から出射される光ビーム（2）の光路に、コリメータレンズ（3）、ハーフプリズム（4）、反射ミラー（5）、 $\lambda/2$ 板（6）、ハーフプリズム（7）、集光レンズ（8）および第1の光検知器（9）が順次に配置されている。ハーフプリズム（7）の反射光路には、集光レンズ（10）、ウェッジプリズム（11）、拡大レンズ（12）、第2の光検知器（1

4

3）が配置されている。反射ミラー（5）の反射光は対物レンズ（14）からディスク（15）に至る。

第20図において、対物レンズアクチュエータ（19）は、ステンレス軸にフッ素系樹脂コーティングした軸（20）、アルミ軸受（21）、ホルダ（22）、バランサ（23）、フォーカシングコイル（24）、トラッキングコイル（25a）、（25b）、ゴムダンパ（26a）、（26b）、2極着磁されたトラッキング用磁石（27a）、（27b）、フォーカシング用磁石（28a）、（28b）、ヨーク（29a）、（29b）およびヨークを兼ねたアクチュエータベース（30）等からなっている。

第21図において、光学部品を保持する光ヘッドベース（31）、ディスクモータ（32）、2分割検知器（42a）、（42b）、LED（43）、保持部材（101）、回転軸（102）、傾き補正用モータ（103）、ギア（104）および移動ベース（105）等が図示のように配置されている。

次に、以上の構成になる従来の光ヘッドの動作について説明する。半導体レーザ（1）でなる光源から出射された光ビーム（2）は、コリメータレンズ（3）により平行光となり、ハーフプリズム（4）、反射ミラー（5）を経て、対物レンズ（14）によりディスク（15）の記録面に集光される。ディスク（15）により反射された光ビーム（2）は、逆行してハーフプリズム（7）により2つに分割され、トラッキング検出用の第1の2分割光検知器（9）に受光されるとともに、ウェッジプリズム（10）を経てフォーカシング検出用の第2の4分割光検知器（13）に受光される。第1の光検知器（9）ではディスク（15）上の光スポットのトラックずれ、また、第2の光検知器（13）ではディスク（15）面の焦点ずれを検出するとともに、ディスク（15）上の情報ビットからの信号を検出する。これらのトラックずれ、焦点ずれ信号をもとに、制御回路を介して、それぞれ、磁気回路中に配置されたフォーカシングコイル（24）およびトラッキングコイル（25a）、（25b）に駆動電流を通電することにより対物レンズ（14）の位置を軸（20）に沿って矢印A方向に摺動動作させることにより焦点ずれ補正を、軸（20）を中心に矢印B方向に回動動作させることによりトラックずれ補正をそれぞれ行う。

以上のような光ヘッドは、ヘッドベース（31）により保持されている。ディスク（15）面に対する対物レンズ（14）の光軸は、常に垂直であることが、光学的収差が少なく良好な光スポットを形成する点から望ましく、以下に示す光ビーム傾き補正手段が設けられている。すなわち、移動ベース（105）は、ラジアル方向（矢印C方向）に移動可能にガイドされるとともに、駆動される。このベース（105）上で、光ヘッドベース（31）は傾き補正用モータ（103）により駆動され、矢印E方向に揺動される。

ディスク（15）面に傾きは、光ヘッドベース（31）に

5

設けられたLED (43) の反射光を2分割光検知器 (42a)、(42b) により受光し、その差動出力により検出され、この検出量に応じて傾き補正用モータ (103) が駆動される。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の光ヘッドでは、以上のような光ビーム傾き補正手段によると、光ヘッドを高速にアクセスするために要求される可動部分の軽量化および可動部分の機械的共振周波数を高くすることが難しいという問題があった。また、構造が複雑になるという問題もあった。

特に、機械的共振周波数は、アクセス時間の短縮 (数十ミリ秒以下) や、回転数の向上 (1800rpm以上) が要求されている状況から、数kHz以上を確保する必要がある、従来のような構成で軽量化しながらこれを実現することは困難であった。

この発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、簡単な構成でかつ、可動部の機械共振周波数を高くし、さらに、軽量化できる補正機構を備えた光ヘッドを得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明の請求項1の光ヘッドでは、対物レンズを保持した変形可能な対物レンズホルダに接合され傾きセンサの検出量に応じた伸縮して対物レンズホルダを変形させ、ディスク面のラジアル方向およびトラック方向の少なくとも一方の傾きを補正する圧電素子を備えているものである。

また、請求項2の光ヘッドでは、対物レンズホルダには直交する2方向にそれぞれ溝が形成され、この溝に積層型圧電素子がそれぞれ接合されているものである。

また、請求項3の光ヘッドでは、対物レンズホルダには直交する2方向のそれぞれの周面に平面が形成され、この平面にバイモルフ形圧電素子がそれぞれ接合されているものである。

また、請求項4の光ヘッドでは、ターンテーブルに接合され傾きセンサの検出量に応じた伸縮してターンテーブルを変位させ、ディスク面のラジアル方向およびトラック方向の少なくとも一方の傾きを補正する圧電素子を備えているものである。

また、請求項5の光ヘッドでは、ディスクモータの保持台に接続され傾きセンサの検出量に応じた伸縮して保持台を変位させ、ディスク面のラジアル方向およびトラック方向の少なくとも一方の傾きを補正する圧電素子を備えているものである。

〔作用〕

この発明においては、傾きセンサの出力を演算処理することにより、光ビームの光軸のラジアル方向の傾き量、トラック方向の傾き量が検出され、この検出量に応じた電圧を圧電素子に加えることにより、ディスク面のラジアル方向およびトラック方向の少なくとも一方の傾きが補正される。

6

〔実施例〕

第1図～第5図はこの発明の参考例を示し、第18図乃至第21図と同一符号を付したものは同一または相当する部分を示している。

図において、ディスクモータ (32) にはターンテーブル (33) が結合されている。光ヘッドをラジアル方向 (C方向) に駆動するためのリニアモータコイル (34a)、(34b) には、リニアモータ用ヨーク (35a)、(35b)、リニアモータ用磁石 (36a)、(36b)、リニアモータ用バックヨーク (37a)、(37b) 等が付設されてリニアモータを形成している。ベアリング (39a)、(39b)、(39c) は、光ヘッドベース (31) の3箇所に設けられ、ガイドシャフト (38a)、(38b) に沿って光ヘッドベース (31) を矢印C方向に移動可能に固定ベース (40) 上に保持している。傾きセンサ (41) は、LED (43) と、LED (43) から出射した光ビームのディスク (15) からの反射光を受光する素子、(42a)、(42b)、(42c)、(42d) からなっている。ピボット軸 (50) は光ヘッドベース (31) にネジ止めされている。4個の積層形圧電素子 (51a)、(51b)、(51c)、(51d) がアクチュエータベース (30) の四角に接合され、かつ、光ヘッドベース (31) とも接合されている。ピボット軸 (50) にはバネ (52) が設けられている。

光学部品および対物レンズアクチュエータ (19) を保持する光ヘッドベース (31) は、側部に設けられたコイル (34a)、(34b) に通電することにより矢印C方向にアクセス駆動される。この際、ガイドシャフト (38a)、(38b) とディスク (15) 面の傾き、ターンテーブル (33) の傾き、ディスク (15) の面だれやそり等のために、対物レンズ (14) の光軸とディスク (15) の記録面の直交度のずれを生じる可能性がある。この光軸ずれによりディスク (15) 上の光スポットに収差が生じ、記録・再生能力が低下することになる。

このため、以上の構成においては、光ヘッドベース (31) 上に設けられた傾きセンサ (41)、すなわち、LED (43) から出射した光ビームのディスク面からの反射光を4分割受光素子 (42a)、(42b)、(42c)、(42d) で受光し、演算処理することにより、ラジアル方向の傾き量 θR 、トラック方向の傾き量 θJ を得る。こうして得られたそれぞれの方向の傾き量に応じて対物レンズ (14) の光軸傾きを補正する。

このような対物レンズ (14) の光軸傾き補正のために、アクチュエータベース (30)、光ヘッドベース (31) を複数個の積層形圧電素子 (51a)～(51d) を介して接合し、かつアクチュエータベース (30) の中心部分をピボット軸 (50) により支持している。さらに具体的には、アクチュエータベース (30) の四角に上面が接合された圧電子 (51a)、(51b)、(51c)、(51d) は、下面が光ヘッドベース (31) に接合されている。アクチュエータベース (30) の中央部に圧入された軸 (20) の

7

下端には溝が設けられており、光ヘッドベース (31) 側からネジ固定され、かつ、パネ (52) により予圧を与えられたピボット軸 (50) で支持されている。このような構成では、ラジアル方向およびトラック方向の傾き検出量に応じて、各圧電素子 (51a)、(51b)、(51c)、(51d) に電圧を加えることによりアクチュエータベース (30) の傾きが補正される。

なお、上記実施例では、圧電素子 (51a)、(51b)、(51c)、(51d) を接合して構成したが、第 6 図に示すように、積層形圧電素子 (51a) ~ (51d) をアクチュエータベース (30) と光ヘッドベース (31) の間にはさみ込んで、パネ (53a) ~ (53d) で予圧を与えてネジ (54a) ~ (54d) で固定しても同様の効果を奏し、さらに組立性が改善できる。

なお、上記実施例では、光軸傾きセンサ (41) を光ヘッドベース (31) に設けたが、これをアクチュエータベース (30) 上に設けることにより傾き補正駆動回路が一層容易に構成できる。

第 7 図はこの発明の光ヘッドの一実施例を示し、対物レンズ (14) の傾き補正のため、直交する 2 方向に複数の溝 (55a) を持つ対物レンズホルダ (55) を用い、溝 (55a) の部分に複数の積層形圧電素子 (51a)、(51b)、(51c)、(51d) を接合して設ける。その他は、第 1 図 ~ 第 3 図と同様である。

かかる構成により、対向する圧電素子をそれぞれ傾きセンサ (41) の傾き検出量に応じて圧縮、伸張させることにより、直交するラジアル方向 θ_R 、トラック方向 θ_J の 2 方向の傾き補正を行う。

ディスク (15) の傾きに対応して補正しなければならない量は、数 mrad 程度であり、圧電素子 (51a)、(51b)、(51c)、(51d) の伸縮量に換算すると、 $10\mu\text{m}$ 程度となるので、以上のような構成でも十分に対物レンズ (14) の変位量は確保できる。

なお、上記実施例では積層形圧電素子を用いた例について述べたが、第 8 図に示すように、溝付のレンズホルダ (55) の周面の一部を平坦にカットして平面 (55b) を形成し、平面 (55b) にバイモルフ形圧電素子 (51e)、(51f)、(51g)、(51h) を接合し、互いに対向する素子を逆相に屈曲させることにより傾き補正を行うことができる。

第 9 図、第 10 図はこの発明の参考例を示し、第 2 図におけるベアリング (39a) ~ (39c) に支持軸 (56a) ~ (56c) を介して結合されたベアリング固定台 (57a) ~ (57c) それぞれと光ヘッドベース (31) との間に、ベアリング固定台 (57a) ~ (57c) に接合された積層形圧電素子 (51a) ~ (51c) が介在しているその他の構成は第 1 図 ~ 第 3 図と同様である。

以上の構成により、傾きセンサ (41) の出力を演算処理し、ラジアル方向およびトラック方向の傾き検出量に応じて、圧電素子 (51a) ~ (51c) それぞれに電圧を加

8

えることにより、光ヘッドベース (31) に変位を与え、光ビーム (2) のディスク (15) に対する傾きが補正できる。

なお、第 11 図に示すように、ガイドシャフト (38a) の下面に圧電素子 (51a)、(51b) を設けてもよい。もちろん、ガイドシャフト (38b) の下面にも、圧電素子が設けられている。その他、第 10 図と同一符号は同一部分である。

この構成においても、傾きセンサ (41) の検出量に応じて、圧電素子 (51a)、(51b) …… に所要の電圧を加えることにより、同様の作用、効果を期待できる。

第 12 図 ~ 第 14 図はこの発明の他の実施例を示し、ターンテーブル (33) の中央部にはピボット軸 (58) が挿入するピボット穴があいている。圧電素子固定台 (59) の中央部にはターンテーブル (33) をピボット支持するためのピボット軸 (58) が設置されている。圧電素子固定台 (59) に固定された積層形圧電素子 (51a) ~ (51c) は、その上面がターンテーブル (33) に接合している。その他の構成は第 1 図 ~ 第 3 図と同様である。

この実施例では、光ビーム傾き補正の機構をディスクモータ (32) 側に設けている。すなわち、図に示すように、複数の圧電素子 (51a) ~ (51c) をターンテーブル (33) と圧電素子固定台 (59) の間に配設した。また、ターンテーブル (33) は、ピボット支持されるように、圧電素子固定台 (59) にはピボット軸 (58) が圧入されており、ターンテーブル (33) にはピボット穴が設けられている。そうして、ラジアル方向およびトラック方向の傾き検出量に応じて、圧電素子 (51a) ~ (51c) に所要の電圧を加えることにより、光ビーム (2) のディスク (15) に対する傾きが補正される。

第 15 図 ~ 第 17 図はこの発明の他の実施例の変形を示し、図において、ディスクモータ (32) の保持台 (60) の中央部にはピボット軸 (61) が挿入するピボット穴があいている。保持台 (60) と固定ベース (40) の間に積層形圧電素子 (51a) ~ (51c) が設けられている。その他の構成は第 1 図 ~ 第 3 図と同様である。

以上の構成では、複数の圧電素子 (51a) ~ (51c) をディスクモータ保持台 (60) と固定ベース (40) との間に配置し、しかも、ディスクモータ保持台 (60) はピボット支持されるように、固定ベース (40) には、ピボット軸 (61) が圧入されている。そうして、圧電素子 (51a) ~ (51c) に所要の電圧を加えることにより、光ビームのディスク (15) に対する傾きが補正される。なお、上記の実施例では、光ビームの傾き補正のための圧電素子を用いたが、これが形状記憶合金であってもよく、この場合も形状記憶合金に所要の電流を流すことにより同様の効果が期待できる。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、この発明は、圧電素子により、対物レンズホルダ、ターンテーブルおよびデ

50

9

ィスクモータのいずれかが変位するので、被駆動物の重量が小さく効率がよい。そのため、簡単な構造で光軸の傾きを補正することができる。

また、構造は小形で、アクセス動作を阻害するような機械的共振は生じにくく、装置の高性能化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

第1図～第5図はこの発明の参考例を示し、第1図は要部斜視図、第2図は要部側面図、第3図は傾きセンサの回路図、第4図は一部分解斜視図、第5図は一部断面図である。第6図は他の変形の一部分解斜視図である。第7図はこの発明の実施例の一部分解斜視図、第8図は同じく他の変形の一部分解斜視図、第9図はこの発明の参考例を示す一部側面図、第10図は同じく要部側面図、第11図は同じく他の変形の要部側面図である。第12図～

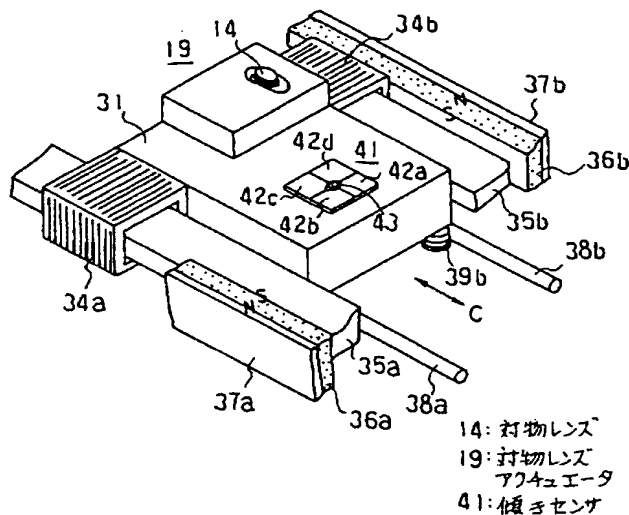
10

第14図はこの発明の他の実施例を示し、第12図は要部側面図、第13図は一部側面図、第14図は一部斜視図である。第15図～第17図はこの発明の他の実施例あり、第15図は要部側面図、第16図は一部側面図、第17図は一部斜視図である。第18図～第21図は従来の光ヘッドを示し、第18図は光路図、第19図は一部光路図、第20図は対物レンズアクチュエータの分解斜視図、第21図は一部断面側面図である。

(1) ……光源、(2) ……光ビーム、(14) ……対物レンズ、(15) ディスク、(19) ……対物レンズアクチュエータ、(30) ……アクチュエータベース、(31) ……光ヘッドベース、(33) ……ターンテーブル、(41) ……傾きセンサ、(51a)～(51d) ……(積層形)圧電素子、(55) ……対物レンズホルダ。

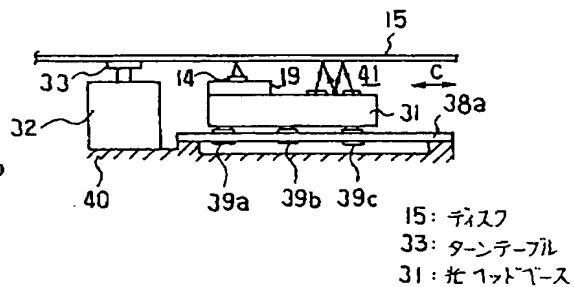
なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【第1図】



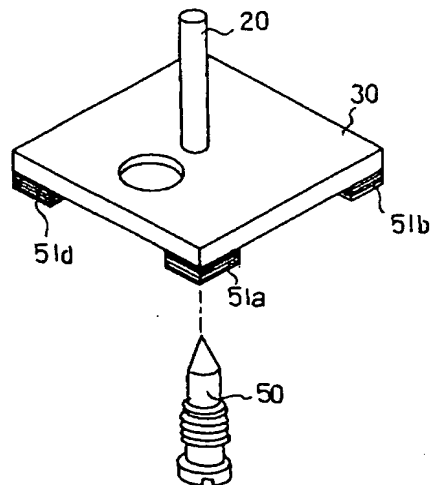
14: 対物レンズ
19: 対物レンズ
アクチュエータ
41: 傾きセンサ

【第2図】

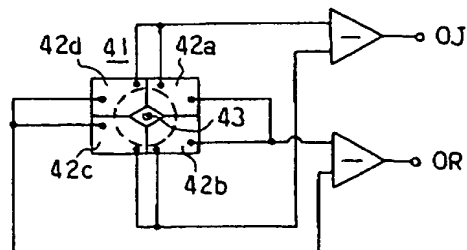


15: ディスク
33: ターンテーブル
31: 光ヘッドベース

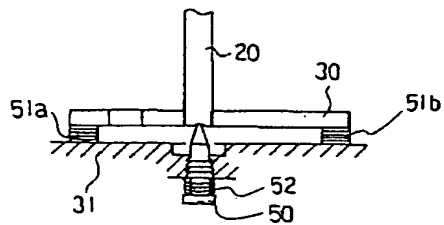
【第4図】



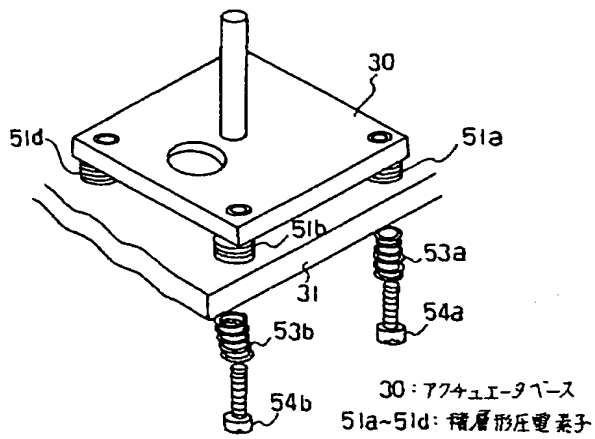
【第3図】



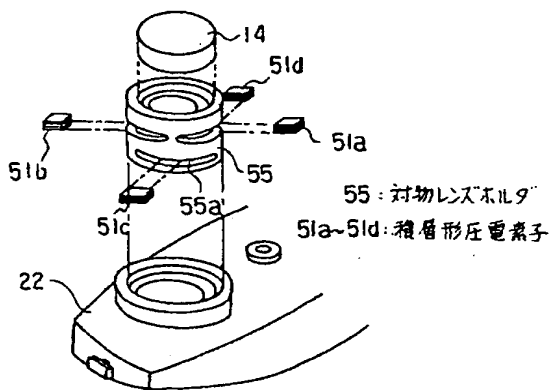
【第5図】



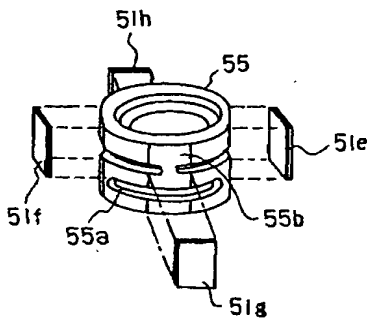
【第6図】



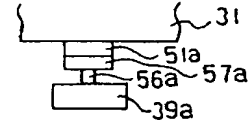
【第7図】



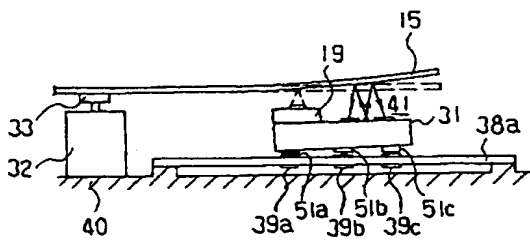
【第8図】



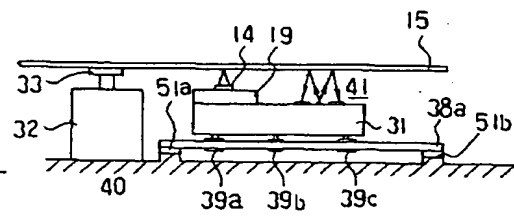
【第9図】



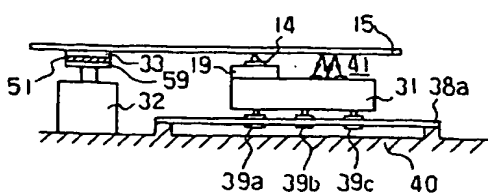
【第10図】



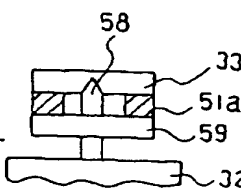
【第11図】



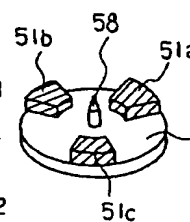
【第12図】



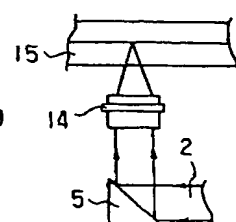
【第13図】



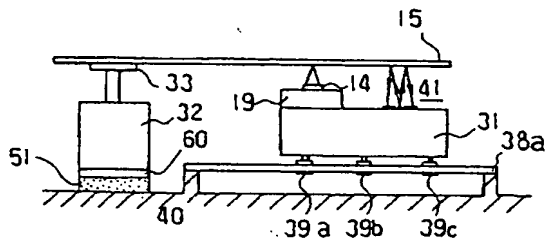
【第14図】



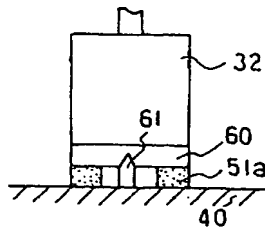
【第19図】



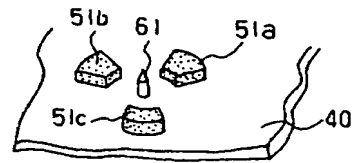
【第15図】



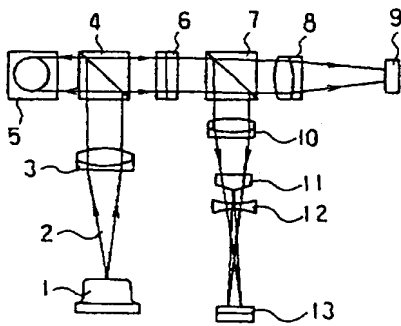
【第16図】



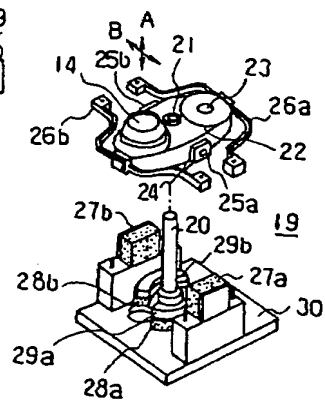
【第17図】



【第18図】



【第20図】



【第21図】

